

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Takayoshi YOSHIDA, et al.

Serial Number: Not Yet Assigned

Filed: November 4, 2003

Customer No.: 38834

For: DRIVE METHODS AND DRIVE DEVICES FOR ACTIVE TYPE LIGHT EMITTING
DISPLAY PANEL

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 4, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:


Japanese Appln. No. 2002-325335, filed on November 8, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


Ken-Ichi Hattori
Reg. No. 32,861

Atty. Docket No.: 032073
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
KH/amr

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年11月 8日

出願番号

Application Number:

特願2002-325335

[ST.10/C]:

[JP2002-325335]

出願人

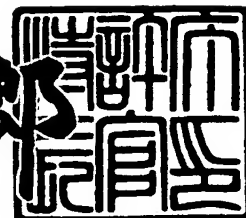
Applicant(s):

東北パイオニア株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040265

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0311

【提出日】 平成14年11月 8日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09G 3/30
H05B 33/08

【発明者】

【住所又は居所】 山形県米沢市八幡原四丁目 3 1 4 6 番地 7 東北パイオ
ニア株式会社 米沢工場内

【氏名】 吉田 孝義

【発明者】

【住所又は居所】 山形県米沢市八幡原四丁目 3 1 4 6 番地 7 東北パイオ
ニア株式会社 米沢工場内

【氏名】 金内 一浩

【特許出願人】

【識別番号】 000221926

【氏名又は名称】 東北パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101878

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063692

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102484

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブ型発光表示パネルの駆動方法および駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動方法であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子のアノードとカソードとを同電位に設定することで、前記発光素子の寄生容量に蓄積された電荷を放電させる放電動作を実行するようにしたことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 2】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記発光素子のアノードとカソードとを同電位に設定することで、前記発光素子の寄生容量に蓄積された電荷を放電させる放電手段を具備したことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 3】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動方法であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子に点灯可能な電位差を与える選択スイッチの切り換え動作を実行し、前記選択スイッチを介して発光素子の寄生容量に対して、充電動作を行うようにしたことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 4】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記発光素子に点灯可能な電位差を与える選択スイッチの切り換え作用に基づいて、前記発光

素子の寄生容量に対して充電を行う充電手段を具備したことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 5】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動方法であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子と駆動用 T F T との接続点より、前記発光素子の寄生容量に対して充電用電源からの電流を順方向に流す充電動作を実行するようにしたことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 6】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記発光素子と駆動用 T F T との接続点より、前記発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行する充電用電源を具備したことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 7】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動方法であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記駆動用 T F T のゲート電圧を制御することで、前記発光素子の点灯動作時よりも大きな電流で発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行するようにしたことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 8】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記駆動用 T F T のゲート電圧を制御することで、前記発光素子の点灯動作時よりも大きな電流で発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を行う充電制御手段を具備し

たことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 9】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動方法であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、発光素子に直列接続された前記駆動用 T F T をバイパス制御することで、発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行するようにしたことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動方法。

【請求項 1 0】 発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置であって、

前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、発光素子に直列接続された前記駆動用 T F T をバイパスすることで、前記発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を行うバイパス制御手段を具備したことを特徴とするアクティブ型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 1 1】 前記電源回路が、前記発光素子に対して前記順方向とは逆のバイアス電圧を印加することができるように構成したことを特徴とする請求項 2、請求項 4、請求項 6、請求項 8、請求項 1 0 のいずれかに記載のアクティブ型発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 1 2】 前記発光素子は、有機化合物を発光層に用いた有機 E L 素子により構成したことを特徴とする請求項 2、請求項 4、請求項 6、請求項 8、請求項 1 0、請求項 1 1 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画素を構成する発光素子を T F T (Thin Film Transistor) によってアクティブ駆動させると共に、前記発光素子に対して逆バイアス電圧を印加することができる発光表示パネルの駆動装置に関し、特に逆バイアス電圧の印加に伴う前記発光素子の発光効率の低下等を補償できるようにしたアクティブ型発

光表示パネルの駆動方法および駆動装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

発光素子をマトリクス状に配列して構成される表示パネルを用いたディスプレイの開発が広く進められている。このような表示パネルに用いられる発光素子として、有機材料を発光層に用いた有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子が注目されている。これはEL素子の発光層に、良好な発光特性を期待することができる有機化合物を使用することによって、実用に耐えうる高効率化および長寿命化が進んだことも背景にある。

【 0 0 0 3 】

かかる有機EL素子を用いた表示パネルとして、EL素子を単にマトリクス状に配列した単純マトリクス型表示パネルと、マトリクス状に配列したEL素子の各々に、TFTからなる能動素子を加えたアクティブマトリクス型表示パネルが提案されている。後者のアクティブマトリクス型表示パネルは、前者の単純マトリクス型表示パネルに比べて、低消費電力を実現することができ、また画素間のクロストークが少ない等の特質を備えており、特に大画面を構成する高精細度のディスプレイに適している。

【 0 0 0 4 】

図1は、従来のアクティブマトリクス型表示パネルにおける1つの画素10に対応する最も基本的な回路構成の一例を示しており、これはコンダクタンスコントロール方式と呼ばれている。図1においてNチャンネルで構成された制御用TFT（Tr1）のゲートは、走査ドライバー1からの走査ラインに接続され、そのソースはデータドライバー2からのデータラインに接続されている。また制御用TFTのドレインは、Pチャンネルで構成された駆動用TFT（Tr2）のゲートに接続されると共に、電荷保持用のコンデンサC1の一方の端子に接続されている。

【 0 0 0 5 】

そして、駆動用TFT（Tr2）のソースは、前記コンデンサC1の他方の端子に接続されると共に、発光素子としてのEL素子E1に駆動電流を供給するアノ

ード側電源 (V_{Hanod}) に接続されている。また駆動用 T F T ($Tr2$) のドレインは前記 E L 素子 E 1 のアノードに接続され、当該 E L 素子のカソードはスイッチ S W 1 を介してカソード側電源 (V_{Lcath}) が接続されている。なお、この図 1 に示した例においては、後で説明するように E L 素子のカソードにはスイッチ S W 1 を介して逆バイアス電圧電源 (V_{Hbb}) が印加できるようにも構成されている。

【 0 0 0 6 】

図 1 に示す構成において、制御用 T F T ($Tr1$) のゲートに走査ラインを介してオン制御電圧 (Select) が供給されると、制御用 T F T ($Tr1$) はソースに供給されるデータラインからの電圧 (V_{data}) に対応した電流を、ソースからドレインに流す。したがって、制御用 T F T ($Tr1$) のゲートがオン電圧の期間に、前記コンデンサ C 1 が充電され、その電圧が駆動用 T F T ($Tr2$) のゲートにゲート電圧として供給される。それ故、駆動用 T F T ($Tr2$) は、そのゲートとソース間電圧 (V_{gs}) に基づいた電流を E L 素子 E 1 に流し、E L 素子を発光駆動させる。

【 0 0 0 7 】

ところで、前記した有機 E L 素子は、電気的にはダイオード特性を有する発光エレメントと、これに並列に接続された静電容量 (寄生容量) を有していることは周知のとおりであり、また、有機 E L 素子は前記ダイオード特性の順方向電流にはほぼ比例した強度で発光することが知られている。さらに、前記 E L 素子には、発光に関与しない逆方向の電圧 (逆バイアス電圧) を逐次印加することで、E L 素子の寿命を延ばすことができることが経験的に知られている。

【 0 0 0 8 】

そこで、図 1 に示した構成においては、スイッチ S W 1 を利用して E L 素子 E 1 に対して順方向または逆バイアス電圧を印加することができるよう構成されている。すなわち、前記したアノード側電源 (V_{Hanod})、カソード側電源 (V_{Lcath})、および逆バイアス電圧電源 (V_{Hbb}) の電位関係は、 $V_{Hbb} > V_{Hanod} > V_{Lcath}$ になされている。したがって、図 1 に示すスイッチ S W 1 の状態においては、($V_{Hanod} - V_{Lcath}$) の値の順方向電圧が、駆動用 T F T ($Tr2$)

とEL素子E1の直列回路に供給される。また、図1に示すスイッチSW1が逆の方向に切り換えられた場合には、 $(V_{Hbb} - V_{Hanod})$ の値の逆バイアス電圧が、駆動用TFT (Tr2) とEL素子E1の直列回路に供給される。

【0009】

図2にも同様にEL素子に対して逆バイアス電圧を印加することができるように構成した従来例が示されており、この例もコンダクタンスコントロール方式を適用した場合を示している。なお、図2においては図1に基づいて説明した各部に相当する部分を同一符号で示しており、したがって、個々の説明は省略する。この図2に示す例においては、第1および第2の切り換えスイッチSW1, SW2が備えられ、スイッチSW1およびSW2を切り換えることにより、アノード側電源(V_{Hanod})とカソード側電源(V_{Lcath})との接続関係を切り換えるように構成されている。

【0010】

すなわち、スイッチSW1およびSW2が図に示す状態である場合には、 $(V_{Hanod} - V_{Lcath})$ の値の順方向電圧が、駆動用TFT (Tr2) とEL素子E1の直列回路に供給される。これによりEL素子E1に対して順方向電流を供給することができ、駆動用TFT (Tr2)のオン動作によりEL素子E1を点灯状態にすることができる。また、スイッチSW1およびSW2が図とは逆の方向に切り換えられた場合には、同じく $(V_{Hanod} - V_{Lcath})$ の値の逆バイアス電圧が、駆動用TFT (Tr2) とEL素子E1の直列回路に供給される。なお、前記 V_{Lcath} を基準電位(グランド電圧)として用いた場合の構成が特許文献1に開示されている。

【0011】

【特許文献1】

特開2002-169510号公報(段落番号0001, 0012および図2等)

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、有機EL素子は電流発光型素子であるために、駆動用TFTは一般

的に定電流駆動がなされる。そして、前記したとおりEL素子は所定の寄生容量を有しており、さらにEL素子は所定の発光閾値電圧以上になった時に、発光状態になされる。このために、EL素子に対して順方向に駆動電圧が印加されても、前記寄生容量に電荷が充電されて、発光閾値電圧に達するためには所定の時間が必要となる。また、前記したように定電流駆動がなされる関係で、そのインピーダンスが実質的に高く、前記したEL素子の発光閾値電圧にまで立ち上がるには、なおさら時間を要することになる。

【0013】

これに加えて、前記したようにEL素子に対して逆バイアス電圧を加える手段を採用した場合には、EL素子の前記寄生容量に対して、逆バイアス状態に電荷が蓄積されているために、順方向電圧を加えてからEL素子が発光状態に至るまでの時間がさらにまた必要となる。このために、EL素子の点灯時間率が低下し、実質的に発光効率を落とすことになる。また、各EL素子は発光状態に至るまでの時間のばらつき等の影響を受けて、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も抱えることになる。

【0014】

この発明は前記した技術的な問題点に着目してなされたものであり、前記したようにTFTを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置、もしくはEL素子に対して逆バイアス電圧を加える手段を採用したアクティブ型発光表示パネルの駆動装置において、前記したような発光効率の低下、或いは階調のリニアリティーの悪化等が発生する問題を解消することができる発光表示パネルの駆動方法および駆動装置を提供することを課題とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

前記した課題を解決するためになされたこの発明にかかる第1形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動方法は、請求項1に記載のとおり、発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用TFTと、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動方法であって、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおい

て、前記発光素子のアノードとカソードとを同電位に設定することで、前記発光素子の寄生容量に蓄積された電荷を放電させる放電動作を実行するようにした点に特徴を有する。

【 0 0 1 6 】

また、この発明にかかる第 1 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動装置は、請求項 2 に記載のとおり、発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T と、前記発光素子の点灯動作時に該発光素子に対して順方向の電流を供給する電源回路とを備えたアクティブ型発光表示パネルの駆動装置であって、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記発光素子のアノードとカソードとを同電位に設定することで、前記発光素子の寄生容量に蓄積された電荷を放電させる放電手段を具備した構成とされる。

【 0 0 1 7 】

また、この発明にかかる第 2 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動方法は、請求項 3 に記載のとおり、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子に点灯可能な電位差を与える選択スイッチの切り換え動作を実行し、前記選択スイッチを介して発光素子の寄生容量に対して、充電動作を行う点に特徴を有する。

【 0 0 1 8 】

また、この発明にかかる第 2 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動装置は、請求項 4 に記載のとおり、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記発光素子に点灯可能な電位差を与える選択スイッチの切り換え作用に基づいて、前記発光素子の寄生容量に対して充電を行う充電手段を具備した構成とされる。

【 0 0 1 9 】

また、この発明にかかる第 3 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動方法は、請求項 5 に記載のとおり、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子と駆動用 T F T との接続点より、前記発光素子の寄生容量に対して充電用電源からの電流を順方向に流す充電動作を実行するようにした点に特徴を有する。

【 0 0 2 0 】

また、この発明にかかる第 3 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動装置は、請求項 6 に記載のとおり、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記発光素子と駆動用 T F T との接続点より、前記発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行する充電用電源を具備した構成とされる。

【 0 0 2 1 】

また、この発明にかかる第 4 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動方法は、請求項 7 に記載のとおり、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記駆動用 T F T のゲート電圧を制御することで、前記発光素子の点灯動作時よりも大きな電流で発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行するようにした点に特徴を有する。

【 0 0 2 2 】

また、この発明にかかる第 4 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動装置は、請求項 8 に記載のとおり、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、前記駆動用 T F T のゲート電圧を制御することで、前記発光素子の点灯動作時よりも大きな電流で発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を行う充電制御手段を具備した構成とされる。

【 0 0 2 3 】

また、この発明にかかる第 5 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動方法は、請求項 9 に記載のとおり、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、発光素子に直列接続された前記駆動用 T F T をバイパス制御することで、発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行するようにした点に特徴を有する。

【 0 0 2 4 】

さらに、この発明にかかる第 5 形態のアクティブ型発光表示パネルの駆動装置は、請求項 1 0 に記載のとおり、前記発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて動作し、発光素子に直列接続された前記駆動用 T F T をバイパスすることで、前記発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を行うバイパス制御手段を具備した構成とされる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかる発光表示パネルの駆動装置について、第1ないし第5の形態に別けて、それぞれの特徴点について説明する。まず、この発明にかかる駆動装置の第1形態は、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、発光素子のアノードとカソードとを同電位に設定することで、前記発光素子の寄生容量に蓄積された電荷を放電させる放電動作を実行させる点に特徴を有する。

【 0 0 2 6 】

そして、この発明にかかる駆動装置の第1形態における第1実施例においては、図2に示したように、第1および第2の切り換えスイッチSW1、SW2を備え、スイッチSW1およびSW2を切り換えることにより、アノード側電源（V_{Hanod}）とカソード側電源（V_{Lcath}）との接続関係を切り換えるように構成した例に適用される。なお、以下に示す各図においては、すでに説明した各部に相当する部分を同一符号で示しており、したがって個々の機能および動作については適宜説明を省略する。

【 0 0 2 7 】

なお、この発明にかかる駆動装置の第1形態については、図2に示したようにコンダクタンスコントロール方式による駆動手段を利用したものに適用されるだけでなく、例えば図3に示したデジタル階調を実現させる3TFT方式の画素10を備えた発光表示パネルも好適に利用することができる。さらに、この発明にかかる駆動装置の第1形態における第1実施例は、後で説明する電圧プログラミング方式、スレッシュホールド電圧補正方式、カレントミラー方式による画素を備えた発光表示パネルにも同様に適用することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、図3に示した3TFT方式の画素10を備えた構成においては、図2に示した構成に対して消去用TFT（Tr3）が備えられており、EL素子E1の点灯期間の途中において、この消去用TFT（Tr3）をオン動作させることで、コンデンサC1の電荷を放電させることができる。これにより、EL素子E1の点灯期間を制御することができ、デジタル的に階調表現を行うことを可能にしてい

る。

【0029】

図2および図3における第1および第2スイッチSW1, SW2の切り換え動作タイミングが図4に示されている。図4に示す t_1 に至る前の点灯状態においては、第2スイッチSW2はアノード側電源(V_{Hanod})に接続されている。これを図4においては、記号“H”で示している。また、同じく t_1 に至る前の点灯状態においては、第1スイッチSW1はカソード側電源(V_{Lcath})に接続されている。これを図4においては、記号“L”で示している。

【0030】

したがって、駆動用TFT(Tr2)とEL素子E1とを含む直列回路の電位差を画素部電圧と称呼した場合、この時の画素部電圧は、図4に示したように($V_{Hanod} - V_{Lcath}$)の値の順方向電圧が印加されることになり、EL素子E1は駆動用TFTに依存して点灯可能な状態になされている。なお、図4においては、この状態を単に「点灯」と標記している。

【0031】

一方、図4に示す t_1 に達した場合には、前記第2スイッチSW2はカソード側電源(V_{Lcath})に接続され、第1スイッチSW1はアノード側電源(V_{Hanod})に接続される。これにより、画素部電圧は図4に示したように($V_{Hanod} - V_{Lcath}$)の値の逆方向電圧が印加されることになり、前記EL素子E1には駆動用TFT(Tr2)を介して、逆バイアス電圧が印加されることになる。なお、図4においては、この状態を単に「逆バイ」と標記している。この逆バイアス電圧の印加により前記EL素子E1の寄生容量には、逆バイアス電圧による電荷が蓄積される。

【0032】

続いて図4に示す t_2 に達した場合には、第2スイッチSW2のみが切り換えられて、アノード側電源(V_{Hanod})に接続される。これにより、第1および第2スイッチは、共にアノード側電源(V_{Hanod})に接続され、画素部電圧は図4に示したようにゼロ電圧、すなわち同電位の状態となる。したがって、前記EL素子E1の寄生容量に蓄積されていた逆バイアス電圧による電荷は、駆動用TFT

T (Tr2) を介して放電される。なお、図4においては、この状態を単に「放電」と標記している。換言すれば、前記第1および第2スイッチSW1, SW2と、アノード側電源(VHanod)およびカソード側電源(VLcath)との組み合わせにより、EL素子の寄生容量に蓄積された逆バイアス電圧による電荷を放電させる放電手段を構成している。

【0033】

前記した放電動作の後のt3において、第1スイッチSW1のみが切り換えられて、カソード側電源(VLcath)に接続される。これにより、画素部電圧は図4に示したように(VHanod-VLcath)の値の順方向電圧になされ、再びEL素子E1は駆動用TFT(Tr2)に依存して点灯可能な状態になされる。

【0034】

前記した動作によると、EL素子に対する逆バイアス電圧の印加状態から順方向電流の供給状態に移行するタイミングにおいて、EL素子のアノードとカソードとを駆動用TFTを介して同電位に設定することで、EL素子の寄生容量に蓄積された逆バイアス電圧による電荷を放電させることができる。したがって、EL素子に順方向バイアスを加えた場合には、寄生容量に対して即座に順方向バイアスに基づく電荷の蓄積を開始させることができる。

【0035】

すなわち、前記EL素子の寄生容量に逆バイアス状態の電荷が蓄積されているままで、順方向バイアスを加える場合に比較すると、EL素子の発光の立ち上げを遥かに早めることができる。それ故、EL素子の点灯時間率の低下に伴い、発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、各EL素子は発光状態に至るまでの時間のばらつき等の影響を受ける度合いを少なくできるので、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【0036】

次に図5は、この発明にかかる駆動装置の第1形態の第2実施例について説明するものである。この図5においては駆動用TFT(Tr2)、EL素子E1、およびコンデンサC1からなる基本構成が示されており、他は省略されている。この図5に示す構成においても、前記したコンダクタンスコントロール方式、或い

はデジタル階調を実現させる 3 T F T 方式の画素構成を採用することができ、さらには後で説明する電圧プログラミング方式、スレッシュOLD電圧補正方式、カレントミラー方式による画素を備えた発光表示パネルにも同様に適用することができる。

【 0 0 3 7 】

図 5 に示す第 1 形態の第 2 実施例においては、E L 素子 E 1 のカソード側に配置されたスイッチ S W 1 が、3 入力セレクト（選択）スイッチを構成している。そして、E L 素子 E 1 のアノードとカソード間にはスイッチ S W 3 が接続されている。すなわち、スイッチ S W 3 をオンさせることにより E L 素子 E 1 のアノードとカソードとを同電位の状態とすることができる。なお、図 5 に示すスイッチ S W 3 は、好ましくは T F T により構成される。

【 0 0 3 8 】

図 5 に示す状態においては、スイッチ S W 1 は V L cath を選択しており、したがって、画素部には順方向電圧が供給される。この時、前記スイッチ S W 3 はオフ状態に制御される。続いてスイッチ S W 1 が V H bb を選択することにより、画素部には逆バイアス電圧が供給される。この時も、前記スイッチ S W 3 はオフ状態に制御される。この逆バイアス電圧の印加により、前記したとおり E L 素子 E 1 の寄生容量には逆バイアス電圧に基づく電荷が蓄積される。

【 0 0 3 9 】

これに続いて、前記スイッチ S W 1 は空端子、すなわちハイインピーダンスを選択し、この時スイッチ S W 3 をオン状態に制御する。したがって、この時 E L 素子 E 1 の寄生容量に蓄積された逆バイアス電圧に基づく電荷がスイッチ S W 3 を介して放電される。そして、前記放電動作の終了後にスイッチ S W 3 はオフ状態になされ、スイッチ S W 1 は図 5 に示す V L cath を選択する状態になされる。したがって、画素部には再び順方向電圧が印加され、E L 素子 E 1 は駆動用 T F T (T r 2) に依存して点灯可能な状態になされる。

【 0 0 4 0 】

この図 5 に示したセレクトスイッチ S W 1 の切り換え動作に連動する前記スイッチ S W 3 は、E L 素子の寄生容量に蓄積された逆バイアス電圧による電荷を放

電させる放電手段を構成している。したがって、図5に示す構成においても、図2ないし図4に基づいて説明した第1形態の第1実施例と同様の効果を得ることができる。なお、図5に示した構成においては、EL素子E1のカソード側に3入力セレクトスイッチSW1を備えているが、EL素子E1のカソード側を固定電源とし、EL素子E1のアノード側、すなわち、駆動用TFT(Tr2)を介した駆動用TFTのソースに3入力セレクトスイッチを配置しても、同様の作用効果をもたらすことができる。

【0041】

次に図6は、この発明にかかる駆動装置の第2形態について説明するものである。この発明にかかる駆動装置の第2形態は、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子に点灯可能な電位差を与える選択スイッチの切り換え動作を実行し、前記選択スイッチを介して発光素子の寄生容量に対して、充電動作を行なわせる点に特徴を有する。

【0042】

この図6に示す第2形態においても、駆動用TFT(Tr2)、発光素子としてのEL素子E1、およびコンデンサC1からなる基本構成が示されており、他は省略されている。そして、この図6に示す構成においても、前記したコンダクタンスコントロール方式、或いはデジタル階調を実現させる3TFT方式の画素構成を採用することができ、さらには後で説明する電圧プログラミング方式、スレッシュホールド電圧補正方式、カレントミラー方式による画素を備えた発光表示パネルにも同様に適用することができる。

【0043】

図6に示す第2形態においても、EL素子E1のカソード側に配置されたスイッチSW1が、3入力セレクト(選択)スイッチを構成しており、これにより3つの異なった電位レベルを選択できるように構成されている。すなわち、スイッチSW1は図6に示すようにV4、V1、V3の各電位レベルを択一的に選択できるように構成されている。一方、駆動用TFT(Tr2)のソース側にはV2として示す電位レベルが印加されている。そして、図6に示す各電位レベルは、 $V1 > V2 \geq V3 > V4$ の関係になされている。

【 0 0 4 4 】

すなわち、ここでは V_2 として示す電位レベルは、図 1 に示すアノード側電源 (V_{Hanod}) に相当するものである。また V_4 として示す電位レベルはカソード側電源 (V_{Lcath}) に相当するものであり、さらに、 V_1 として示す電位レベルは逆バイアス電圧電源 (V_{Hbb}) に相当する。そして、図 6 に示す状態においてはスイッチ SW_1 は V_4 として示す電位レベルを選択しており、この状態によると画素部には順方向電圧が印加され、EL 素子 E_1 は駆動用 TFT (Tr_2) に依存して点灯可能な状態になされている。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示す状態からスイッチ SW_1 は、 V_1 として示す電位レベルを選択する。これにより、画素部には逆バイアス電圧が印加され、EL 素子 E_1 の寄生容量には逆バイアス電圧による電荷が蓄積される。続いてスイッチ SW_1 は、 V_3 として示す電位レベルを選択する。ここで、 $V_2 = V_3$ である場合には画素部電圧はゼロ電圧、すなわち同電位の状態となる。したがって、前記 EL 素子 E_1 の寄生容量に蓄積されていた逆バイアス電圧による電荷は、駆動用 TFT (Tr_2) を介して放電される。

【 0 0 4 6 】

また $V_2 > V_3$ である場合には、EL 素子 E_1 の寄生容量に蓄積されていた逆バイアス電圧による電荷は放電されると同時に、若干順方向にプリチャージされる作用を受ける。続いて、スイッチ SW_1 は図 6 に示す状態に切り換えられる。これにより、画素部電圧は順方向電圧になされ、再び EL 素子 E_1 は駆動用 TFT (Tr_2) に依存して点灯可能な状態になされる。

【 0 0 4 7 】

図 6 に示す構成によると、特に $V_2 \geq V_3$ の関係になされた電源とスイッチ SW_1 の選択順序により、EL 素子の寄生容量に蓄積された逆バイアス電圧による電荷を放電させる放電手段、または EL 素子の寄生容量に対して若干順方向電圧を充電させるプリチャージ手段を構成している。したがって、図 6 に示す構成においても、前記した第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、図 6 に示す実施例においては、E L 素子 E1 のカソード側に 3 入力セレクトスイッチ SW1 を備えているが、E L 素子 E1 のカソード側を固定電源とし、E L 素子 E1 のアノード側、すなわち、駆動用 T F T (Tr2) を介した駆動用 T F T のソースに 3 入力セレクトスイッチを配置しても、同様の作用効果をもたらすことができる。

【 0 0 4 9 】

次に図 7 は、この発明にかかる駆動装置の第 3 形態について説明するものである。この発明にかかる駆動装置の第 3 形態は、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、前記発光素子と駆動用 T F T との接続点より、前記発光素子の寄生容量に対して充電用電源からの電流を順方向に流す充電動作を実行させる点に特徴を有する。

【 0 0 5 0 】

この図 7 においても駆動用 T F T (Tr2)、E L 素子 E1、およびコンデンサ C1 からなる基本構成が示されており、他は省略している。そして、この図 7 に示す構成においても、前記したコンダクタンスコントロール方式、或いはデジタル階調を実現させる 3 T F T 方式の画素構成を採用することができ、さらには後で説明する電圧プログラミング方式、スレッシュールド電圧補正方式、カレントミラー方式による画素を備えた発光表示パネルにも同様に適用することができる。

【 0 0 5 1 】

図 7 に示す第 3 形態の駆動装置においては、発光素子としての E L 素子 E1 と駆動用 T F T (Tr2) との接続点より、前記 E L 素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行することができる充電用電源 V5 が用意されている。この場合、充電用電源 V5 は定電圧電源として構成されており、スイッチ SW4 を介して E L 素子 E1 の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行するように作用する。

【 0 0 5 2 】

すなわち、図 7 に示す状態においては、スイッチ SW1 は V L cath を選択しており、したがって、画素部には順方向電圧が供給される。この時、前記スイッチ SW4 はオフ状態に制御される。続いてスイッチ SW1 が V H bb を選択することにより、画素部には逆バイアス電圧が供給される。この時も、前記スイッチ SW

4 はオフ状態に制御される。この逆バイアス電圧の印加により、前記したとおり E L 素子 E1 の寄生容量には逆バイアス電圧に基づく電荷が蓄積される。

【0053】

これに続いて、前記スイッチ S W1 は図 7 に示す元の状態、すなわち順方向バイアスの状態に復帰する。これと同時にスイッチ S W4 はオン状態に制御される。したがって、この時 E L 素子 E1 の寄生容量には、逆バイアス電圧に基づく電荷が蓄積されているものの、スイッチ S W4 を介して供給される充電用電源 V5 の電圧が前記寄生容量に対して順方向に供給されるため、E L 素子 E1 の寄生容量には、即座に充電用電源 V5 による順方向電圧がチャージされる。前記したとおり、充電用電源 V5 は定電圧電源として構成されているので、前記した順方向へのチャージ動作は瞬時にして行われる。

【0054】

そして、所定の時間（前記チャージ動作が完了されるまでの時間）が経過後に、スイッチ S W4 はオフ状態になされる。したがって、画素部には再び順方向電圧が印加され、E L 素子 E1 は駆動用 T F T (T r2) に依存して点灯可能な状態になされる。

【0055】

この図 7 に示したこの発明にかかる第 3 形態の駆動装置によると、E L 素子に対する逆バイアス電圧の印加状態から順方向電流の供給状態に移行するタイミングにおいて、E L 素子と駆動用 T F T との接続点より、E L 素子の寄生容量に対して充電用電源から電流を順方向に流す充電動作を実行するようになされるので、E L 素子の寄生容量に蓄積された逆バイアス電圧による電荷を即座に放電させと共に、E L 素子の寄生容量に対して瞬時に順方向バイアスに基づく電荷を蓄積させることができる。

【0056】

これにより、E L 素子の発光の立ち上げを早めることができ、E L 素子の点灯時間率の低下に伴い、発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、各 E L 素子は発光状態に至るまでの時間のばらつき等の影響を受ける度合いを少なくできるので、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善

させることができる。

【0057】

なお、図7に示した実施例においては、スイッチSW4に代えて例えばダイオードを図に示す方向に接続することも効果的である。すなわち、図7に示すように画素に順方向電圧を印加し、EL素子の寄生容量に順方向電圧が充電された時のアノード電圧レベルと、前記充電用電源V5の電圧レベルとがほぼ等しい程度に設定することで、前記ダイオードをその閾値電圧により自動的にオフ状態に制御することができる。このような構成にした場合、前記スイッチSW4をオン・オフ制御する制御ロジックおよび制御ラインを格別に備える必要がなくなる。

【0058】

次に図8～図16は、この発明にかかる駆動装置における第4形態を説明するものである。この発明にかかる駆動装置の第4形態は、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、駆動用TFTのゲート電圧を制御することで、前記発光素子の点灯動作時よりも大きな電流で発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行させる点に特徴を有する。

【0059】

まず、図8はこの発明にかかる駆動装置における第4形態の基本構成を示すものであり、図9はその基本動作を説明するタイミングチャートである。なお、この図8においても駆動用TFT (Tr2)、発光素子としてのEL素子E1、およびコンデンサC1からなる基本構成が示されており、他は省略されている。図9に示すようにt1に達する以前の点灯状態においては、図8に示すスイッチSW1は図の状態になされ、画素部電圧は順方向の状態になされている。そしてt1に至った場合にはスイッチSW1はVHbb側に切り換えられ、これにより、画素部電圧は逆方向電圧、すなわち逆バイアス状態になされる。

【0060】

この時、図8に示す実施の形態においては、駆動用TFT (Tr2)のゲートに対して、VHanodと同じレベルの電圧を印加するように構成されている。すなわち、コンデンサC1の両端電圧をVCgatとした時、VCgatは電圧ゼロの状態(同電位)とする操作がなされる。一方、この状態でEL素子E1の寄生容量に

は、逆バイアス電圧による電荷が蓄積される。

【0061】

そして、 t_2 に達した場合にはスイッチ SW1 は図 8 に示す状態に復帰し、画素部電圧は順方向電圧の状態になされる。この時、駆動用 T F T (Tr2) のゲートには、駆動用 T F T をオン状態にするに十分なバイアス電圧が供給される。すなわち、図 9 に示すように V C gat は「ゼロ充電電圧」の値に設定される。これにより、瞬時の期間（図 9 に示す充電期間）において、駆動用 T F T (Tr2) を介して E L 素子 E1 に、その点灯状態よりも大きな順方向電流が流れ、これにより E L 素子の寄生容量には、瞬時にして順方向電流による電荷が蓄積される。そして、 t_3 に至った場合において、駆動用 T F T (Tr2) のゲートに加える電圧は、E L 素子 E1 に所定の定電流を流すための予め設定された点灯電圧になされる。

【0062】

図 8 の構成および図 9 に示した制御態様によると、E L 素子に対する逆バイアス電圧の印加状態から順方向電流の供給状態に移行するタイミングにおいて、駆動用 T F T のゲート電圧を制御することで、E L 素子の点灯動作時よりも大きな電流で E L 素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行するようになされる。したがって、E L 素子の発光の立ち上げを早めることができ、E L 素子の点灯時間率の低下に伴い、発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、各 E L 素子は発光状態に至るまでの時間のばらつき等の影響を受ける度合いを少なくできるので、階調制御のリニアリティを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【0063】

図 10 は図 8 および図 9 に基づいて基本形態を説明したこの発明にかかる駆動装置における第 4 形態の第 1 実施例を示すものであり、図 11 はこの場合のより詳細な動作を説明するタイミングチャートである。なお、図 10 において、スイッチ SW5 は図 1 に示した構成における制御用 T F T (Tr1) を等価的に示したものであり、この場合においては、図 10 はコンダクタンスコントロール方式による画素構成になされているとすることができる。

【 0 0 6 4 】

そして、図 1 0 に示す構成においては、データドライバーからもたらされる V_{data} は、図 1 1 に示すように逆バイアス電圧の印加期間、順方向電流の充電期間、およびこれに続く点灯期間の各頭初のタイミングにおいて、それぞれ逆バイアスデータ電圧、充電データ電圧、点灯データ電圧をもたらすように成される。そして、これらの各データ電圧の到来時においてスイッチ S W 5 はオン状態になされ、各データ電圧に基づいて書き込み動作がなされる。なお、図 1 1 に示す V_{C_{gat}} および画素部電圧の設定動作パターンについては、すでに説明した図 9 に示すパターンと同様である。

【 0 0 6 5 】

なお、前記した図 1 0 に示すコンダクタンスコントロール方式による画素構成に代えて、図 3 に示したデジタル階調駆動を実現する 3 T F T 方式を採用することができる。この場合においても、図 1 1 に示した駆動動作を好適に採用することができ、E L 素子の発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【 0 0 6 6 】

また、図 1 2 はこの発明にかかる第 4 形態の第 2 実施例を示すものであり、この図 1 2 に示す画素構成は電圧プログラミング方式と呼ばれている。この電圧プログラミング方式においては、駆動用 T F T (T r 2) のドレインと、E L 素子 E 1 のアノードとの間にスイッチ S W 7 が直列接続されている。また、電荷保持用のコンデンサ C 1 は駆動用 T F T (T r 2) のゲートとソース間に接続され、スイッチ S W 6 が、駆動用 T F T (T r 2) のゲートとドレイン間に接続されている。加えてこの電圧プログラミング方式においては、駆動用 T F T (T r 2) のゲートに対して、データラインよりスイッチ S W 8 およびコンデンサ C 2 を介してデータ信号が供給されるように構成されている。

【 0 0 6 7 】

前記した電圧プログラミング方式においては、スイッチ S W 6 およびスイッチ S W 7 がオンされ、これに伴い駆動用 T F T (T r 2) のオン状態が確保される。

次の瞬間にスイッチ SW7 がオフされることにより、駆動用 T F T (Tr2) のドレイン電流はスイッチ SW6 を介して駆動用 T F T (Tr2) のゲートに回り込む。これにより、駆動用 T F T (Tr2) のゲート・ソース間電圧が、駆動用 T F T (Tr2) のスレッシュホールド電圧に等しくなるまで、ゲート・ソース間電圧が押し上げられ、この時点でスイッチ SW6 はオフされる。

【0068】

そして、この時のゲート・ソース間電圧がコンデンサ C1 に保持され、このコンデンサ電圧によって E L 素子 E1 の駆動電流が制御される。すなわち、この電圧プログラミング方式においては、駆動用 T F T (Tr2) におけるスレッシュホールド電圧のばらつきを補償するように作用する。この図 12 に示した電圧プログラミング方式による駆動手段を利用した構成においても、図 11 に示した駆動動作を好適に採用することができ、E L 素子の発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【0069】

さらに、図 13 はこの発明にかかる第 4 形態の第 3 実施例を示すものであり、この図 13 に示す構成は、ここではスレッシュホールド電圧補正方式と呼ぶことにする。この図 13 に示したスレッシュホールド電圧補正方式においては、駆動用 T F T (Tr2) に対して E L 素子 E1 が直列接続され、また駆動用 T F T (Tr2) のゲート・ソース間に電荷保持用のコンデンサ C1 が接続されている。すなわち、この基本構成においては、図 1 に示した構成と同等である。

【0070】

一方、図 13 に示す構成においては、データラインに接続されるスイッチ SW9 (これは制御用 T F T (Tr1) と等価) と駆動用 T F T (Tr2) のゲートとの間には T F T (Tr4) とダイオード D1 との並列接続体が挿入されている。なお、前記 T F T (Tr4) はそのゲート・ドレイン間は短絡状態に構成されており、したがって、これはスイッチ SW9 から駆動用 T F T (Tr2) のゲートに向かってスレッシュホールド特性を与える素子として機能する。

【0071】

この構成によると、1つの画素内に形成された互いのTFT (Tr2, Tr4) におけるスレッシュOLD特性は非常に近似した特性になされるので、そのスレッシュOLD特性を効果的にキャンセルさせることができる。この図13に示したスレッシュOLD電圧補正方式を利用した構成においても、図11に示した駆動動作を好適に採用することができ、EL素子の発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【0072】

また、図14はこの発明にかかる第4形態の第4実施例を示すものであり、この図14に示す構成は、いわゆるカレントミラー方式によるEL素子の駆動手段の例を示したものであり、これはカレントミラー動作により電荷保持用コンデンサC1へのデータ書き込み処理、並びにEL素子E1の点灯駆動動作がなされるように構成されている。

【0073】

すなわち、駆動用TFT (Tr2) にゲートが共通接続されたTFT (Tr5) が対称的に備えられており、両TFT (Tr2, Tr5) のゲートとソース間に電荷保持用のコンデンサC1が接続されている。

【0074】

また、前記TFT (Tr5) のゲートとドレイン間にはスイッチSW10が接続されており、このスイッチSW10のオン動作により、両TFT (Tr2, Tr5) はカレントミラーとして機能する。すなわち、スイッチSW10のオン動作と共にスイッチSW11もオン動作されるように構成されており、これにより、スイッチSW11を介して書き込み用電流源I_{con}が接続されるように構成されている。

【0075】

これにより、例えばアドレス期間においてはV_{Hanod}の電源から、TFT (Tr5)、スイッチSW11を介して書き込み用電流源I_{con}に流れる電流経路が形成される。またカレントミラーの作用により、電流源I_{con}に流れる電流に対応した電流が、駆動用TFT (Tr2) を介してEL素子E1に対して供給される。前記した動作によりコンデンサC1には書き込み用電流源I_{con}に流れる電流値に

対応した T F T (Tr5) のゲート電圧が書き込まれる。そして、コンデンサ C1 に所定の電圧値が書き込まれた後には、スイッチ S W10 はオフ状態になされ、駆動用 T F T (Tr2) は、コンデンサ C1 に蓄積された電荷に基づいて所定の電流を E L 素子 E1 に供給するように作用し、これにより、E L 素子 E1 は発光駆動される。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 は、前記したカレントミラー方式による E L 素子の駆動手段においてなされる動作タイミングを示したものである。この図 1 5 に示す動作タイミングは、すでに説明した図 1 1 とほぼ同様になされる。ただし、前記したカレントミラー方式による E L 素子の駆動手段は電流書き込み型として動作する。したがって、電流源 I con によってもたらされるデータ電流 I data によって書き込み動作がなされる。

【 0 0 7 7 】

そして、電流源 I con からもたらされる I data は、図 1 5 に示すように逆バイアス電圧の印加期間、順方向電流の充電期間、およびこれに続く点灯期間の各頭初のタイミングにおいて、それぞれ逆バイアスデータ電流、充電データ電流、点灯データ電流をもたらすように成される。そして、これらの各データ電流の到来時ごとにスイッチ S W10 はオン状態になされ、各データ電流に基づいて書き込み動作がなされる。このような図 1 5 に示した駆動動作を採用することにより、E L 素子の発光効率を落とすなどの問題を回避することができ、また階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【 0 0 7 8 】

また、図 1 6 はこの発明にかかる第 4 形態の第 5 実施例を示すものであり、この図 1 6 は、電流プログラミング方式による E L 素子の駆動手段の例を示したものである。この電流プログラミング方式においては、陽極側電源 (V H anod) と陰極側電源 (V L cath) との間にスイッチ S W13、駆動用 T F T (Tr2) および E L 素子 E1 の直列回路が挿入された構成とされている。また、駆動用 T F T (Tr2) のソースとゲート間に電荷保持用のコンデンサ C1 が接続され、駆動用 T F T (Tr2) のゲートとドレインとの間にはスイッチ S W12 が接続されている。

さらに駆動用 T F T (Tr2) のソースにはスイッチ S W14 を介して書き込み用電流源 I con が接続されている。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 に示した構成においては、各スイッチ S W12, S W14 がオン状態になされることにより駆動用 T F T (Tr2) もオンされ、駆動用 T F T (Tr2) を介して書き込み用電流源 I con からの電流が流れる。この時、書き込み用電流源 I con からの電流に対応した電圧がコンデンサ C1 に保持される。

【 0 0 8 0 】

一方、E L 素子の発光動作時にはスイッチ S W12, S W14 は、共にオフ状態になされ、スイッチ S W13 がオンされる。これにより、駆動用 T F T (Tr2) のソース側に、陽極側電源 (V Hanod) が印加され、E L 素子 E1 の陰極には陰極側電源 (V Lcath) が印加される。駆動用 T F T (Tr2) のドレイン電流は、前記コンデンサ C1 に保持された電荷によって決定され、E L 素子の階調制御がなされる。

【 0 0 8 1 】

この図 1 6 に示した電流プログラミング方式による駆動手段を利用した構成においても図 1 5 に示した駆動動作を好適に採用することができ、E L 素子の発光効率を落とすなどの問題を回避することができる。また、階調制御のリニアリティーを悪化させるなどの問題も改善させることができる。

【 0 0 8 2 】

以上説明した図 8 ～図 1 6 に示すこの発明の第 4 形態にかかる駆動装置によると、E L 素子に対する逆バイアス電圧の印加状態から順方向電流の供給状態に移行するタイミングにおいて、駆動用 T F T のゲート電圧を制御することで、E L 素子の点灯動作時よりも大きな電流で E L 素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を行う充電手段が具備される。したがって、前記したように E L 素子の発光効率を効果的に補償することができると共に、階調制御のリニアリティーの悪化を防止させることに寄与できる。

【 0 0 8 3 】

次に図 1 7 は、この発明にかかる駆動装置の第 5 形態について説明するもので

ある。この発明にかかる駆動装置の第5形態は、発光素子が点灯動作に移行するタイミングにおいて、発光素子に直列接続された駆動用TFTをバイパス制御することで、発光素子の寄生容量に対して順方向に充電動作を実行させる点に特徴を有する。

【0084】

この図17においても駆動用TFT (Tr2)、発光素子としてのEL素子E1、およびコンデンサC1 からの基本構成が示されており、他は省略して示している。そして、この図17に示す構成においても、前記したコンダクタンスコントロール方式、或いはデジタル階調を実現させる3TFT方式の画素構成を好適に採用することができ、さらにはすでに説明した電圧プログラミング方式、スレッシュホールド電圧補正方式、カレントミラー方式による画素を備えた発光表示パネルにも同様に適用することができる。

【0085】

図17に示す第5形態の駆動装置においては、Pチャンネルで構成された駆動用TFT (Tr2) のソース・ドレインの各々に対して、Nチャンネルで構成されたTFT (Tr6) のソース・ドレインの各々が並列状態に接続されている。そして、特に図示はしていないが、Nチャンネルで構成されたTFT (Tr6) のゲートには、所定のバイアス電圧 (定電圧) が供給されるように構成されている。すなわち、TFT (Tr6) は定電流動作する駆動用TFT (Tr2) をバイパスして定電圧駆動するバイパス制御手段を構成している。

【0086】

図17に示す構成において、図に示すスイッチSW1, SW2 の状態でEL素子E1 に対して順方向電流が供給され、またスイッチSW1, SW2 が図とは逆の状態に切り換えられた時、EL素子E1 に対して逆バイアス電圧が供給されることは、すでに説明したとおりである。この図17に示す実施の形態によると、逆バイアス電圧の印加状態から順方向電流の供給状態に移行し、EL素子E1 の寄生容量に対する順方向電圧の電荷の充電量が少ない状態においては、前記TFT (Tr6) をバイパスして、前記寄生容量に対して急速に電荷を蓄積させる充電動作が実行される。したがって、EL素子を急速に発光状態に立ち上げることが

できる。

【0087】

一方、EL素子の寄生容量に対して順方向に所定の充電動作がなされた場合には、TFT (Tr6) のソース電位が上昇するため、Nチャンネルにより構成された前記TFT (Tr6) は自動的にカットオフ状態に移行し、前記したバイパス動作は停止される。

【0088】

この図17に示した第5形態の駆動装置においても、同様にEL素子の発光効率を効果的に補償することができると共に、階調制御のリニアリティーの悪化を防止させることに寄与できる。

【0089】

なお、以上説明した各実施例は、共にEL素子に対して逆バイアス電圧を印加することができる電源構成にされているが、この発明はこれに限らず、アクティブ駆動される画素構成を備えた表示パネルに適用することで、EL素子の発光効率を効果的に補償することができるものであり、同様に階調制御のリニアリティーの悪化を防止させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

発光素子に対して逆バイアス電圧を印加することができるアクティブマトリクス型表示パネルにおける1つの画素構成例を示した結線図である。

【図2】

同じく発光素子に対して逆バイアス電圧を印加することができる他の構成例を示した結線図である。

【図3】

デジタル階調を実現させる3TFT方式の画素構成例を示した結線図である。

【図4】

この発明にかかる駆動装置における第1形態の第1実施例を説明するタイミングチャートである。

【図5】

同じく第 1 形態の第 2 実施例を示す結線図である。

【図 6】

同じく第 2 形態の実施例を示す結線図である。

【図 7】

同じく第 3 形態の実施例を示す結線図である。

【図 8】

同じく第 4 形態の基本構成例を示す結線図である。

【図 9】

図 8 に示す基本構成例における動作を説明するタイミングチャートである。

【図 1 0】

この発明にかかる駆動装置における第 4 形態の第 1 実施例を示す結線図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す構成例における動作を説明するタイミングチャートである。

【図 1 2】

この発明にかかる駆動装置における第 4 形態の第 2 実施例を示す結線図である。

【図 1 3】

同じく第 4 形態の第 3 実施例を示す結線図である。

【図 1 4】

同じく第 4 形態の第 4 実施例を示す結線図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示す構成例における動作を説明するタイミングチャートである。

【図 1 6】

この発明にかかる駆動装置における第 4 形態の第 5 実施例を示す結線図である。

【図 1 7】

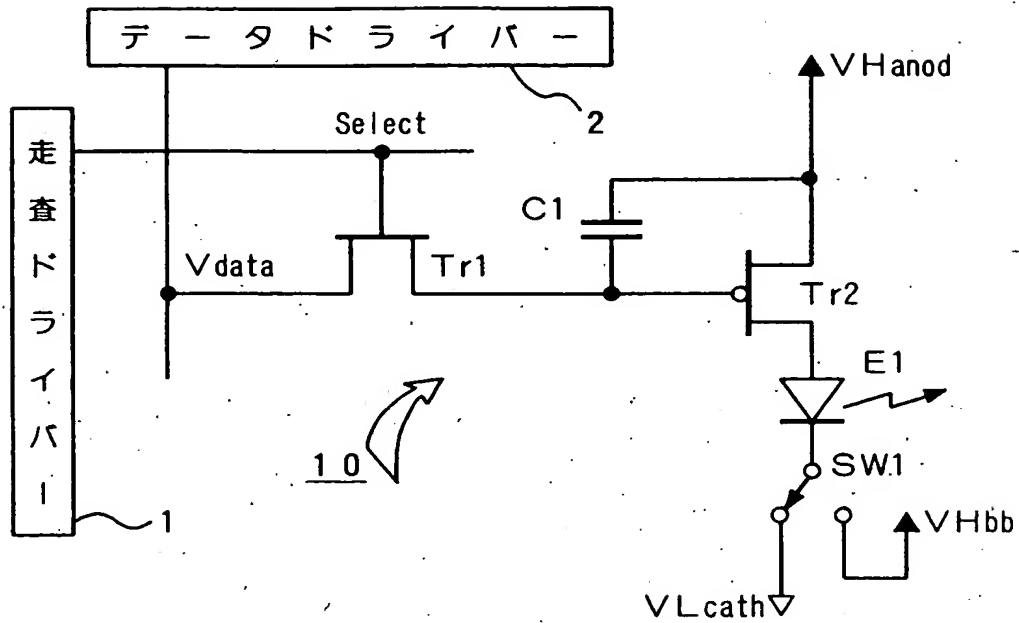
同じく第 5 形態の実施例を示す結線図である。

【符号の説明】

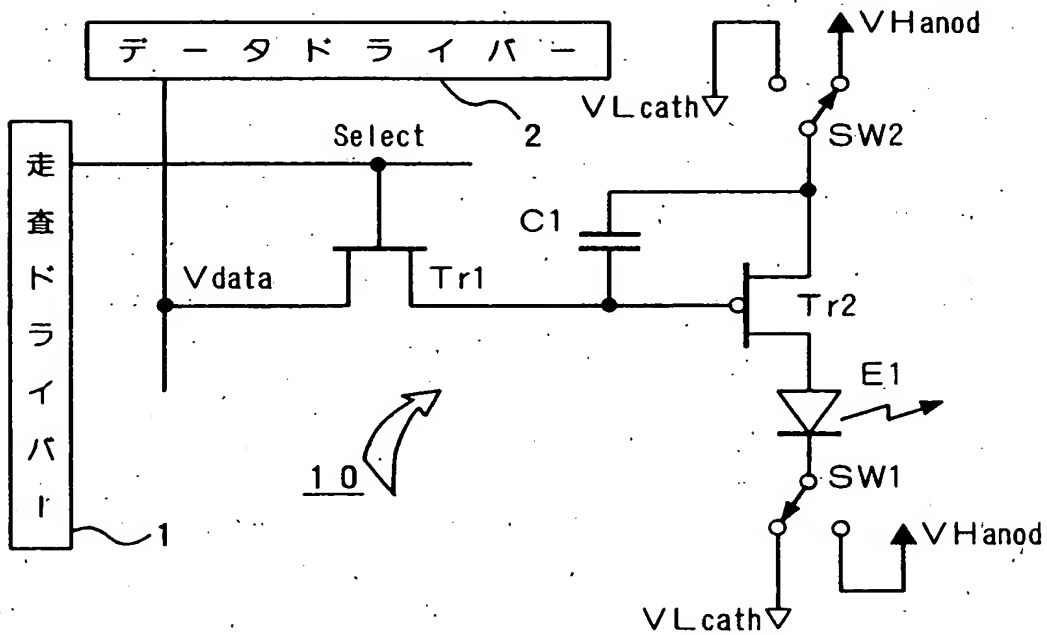
1	走査ドライバー
2	データドライバー
10	画素
C1	コンデンサ
D1	ダイオード
E1	発光素子（有機EL素子）
I con	書き込み用電流源
SW1 ~ SW14	スイッチ
Tr1	制御用TFT
Tr2	駆動用TFT
Tr3~Tr6	TFT

【書類名】 図面

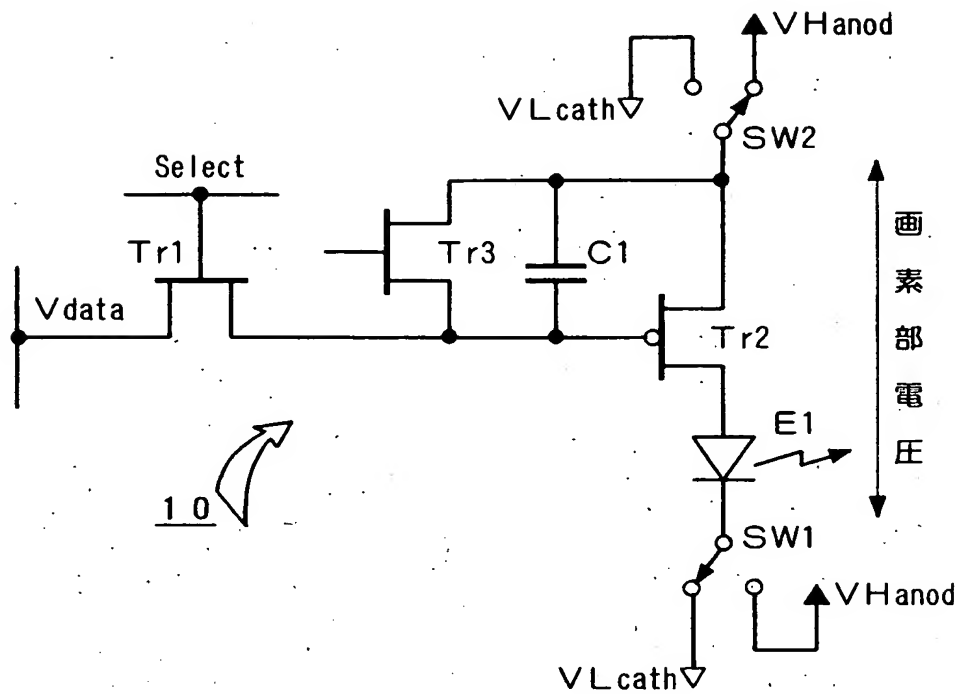
【図 1】



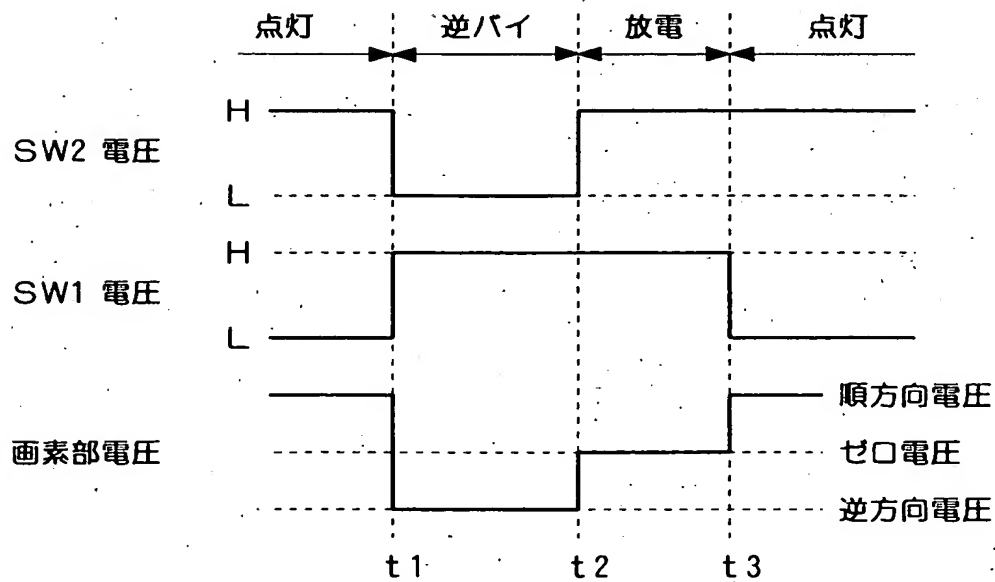
【図 2】



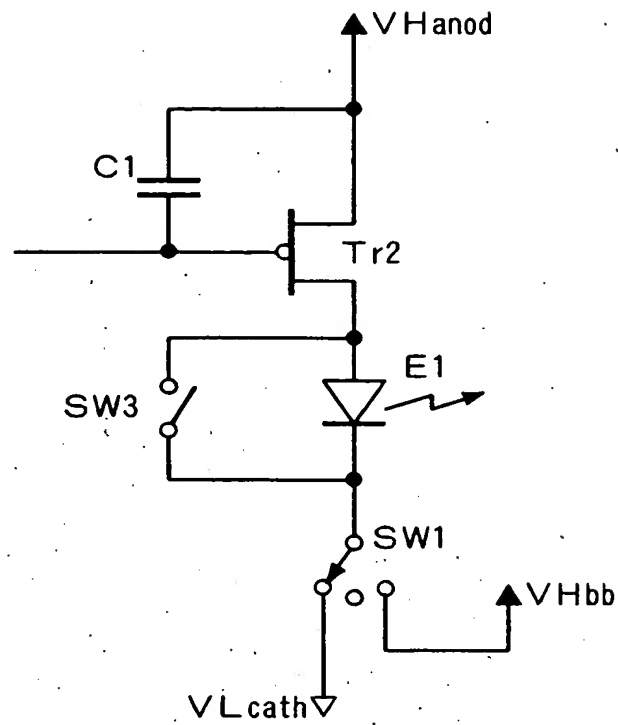
【図 3】



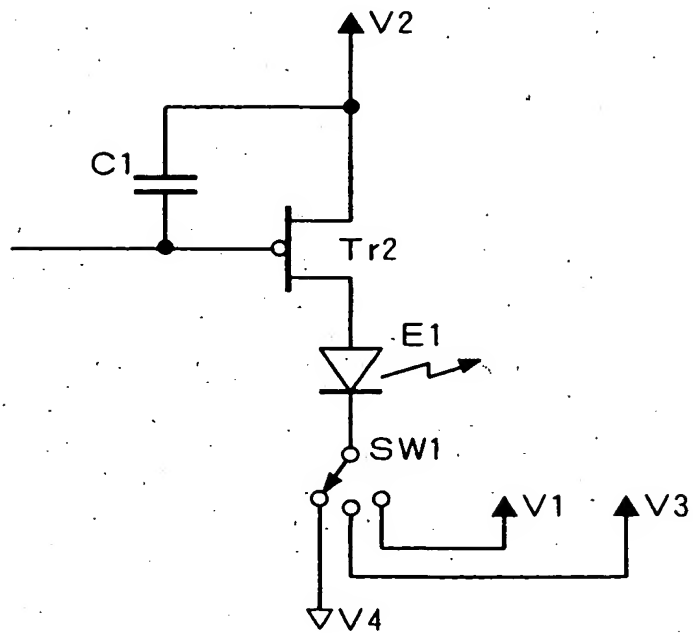
【図 4】



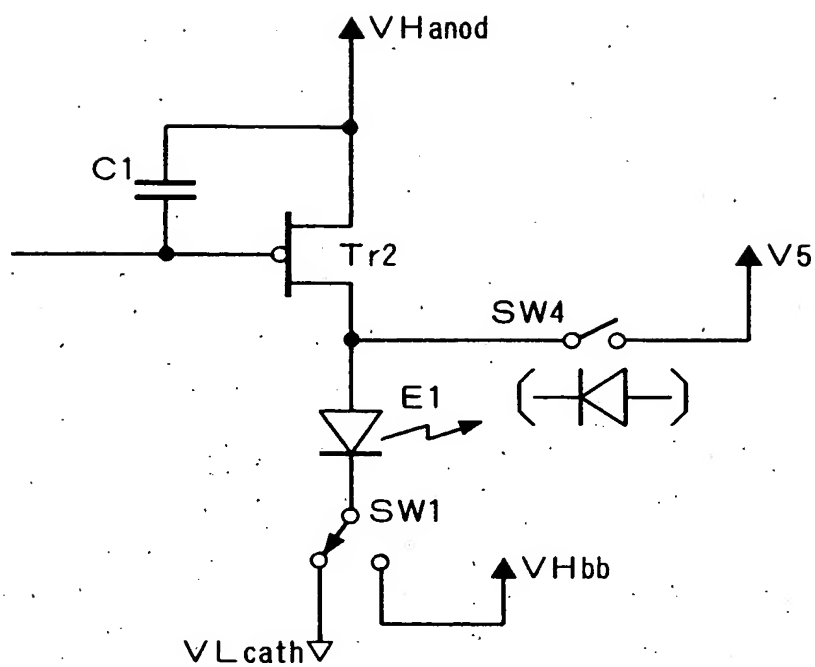
【図 5】



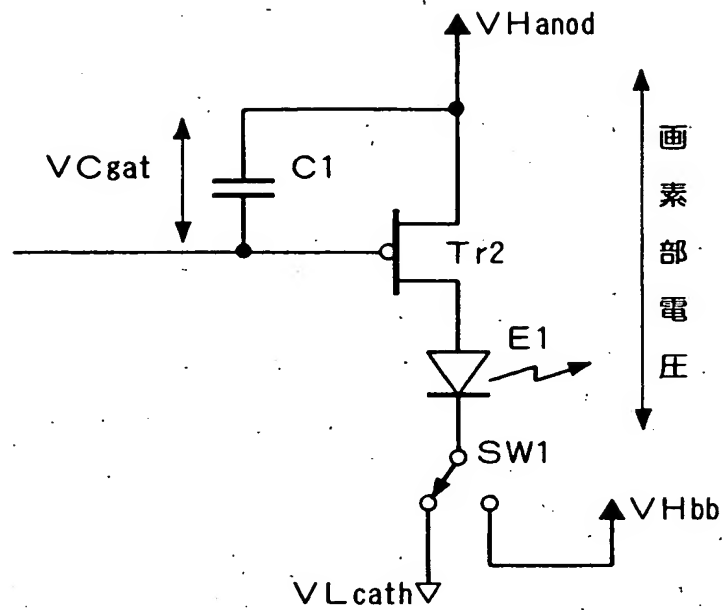
【図 6】



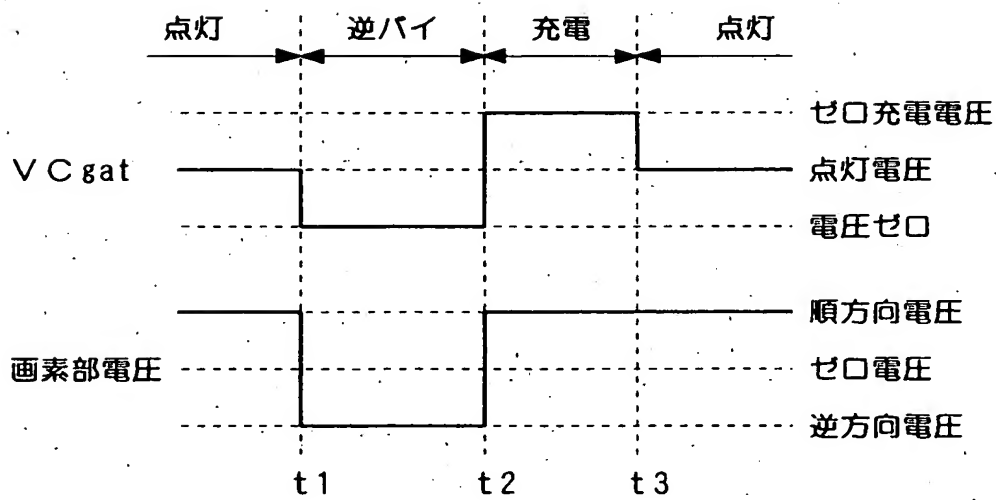
【図 7】



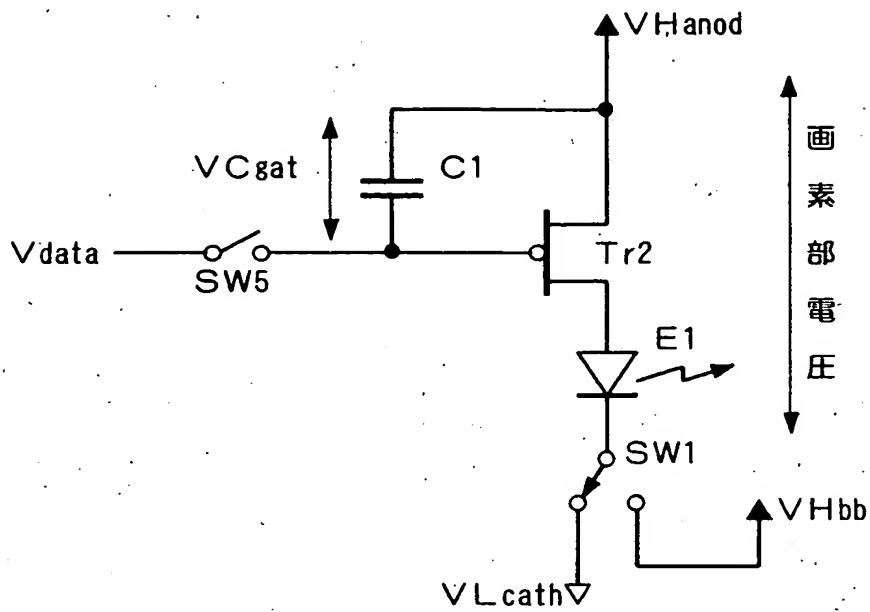
【図 8】



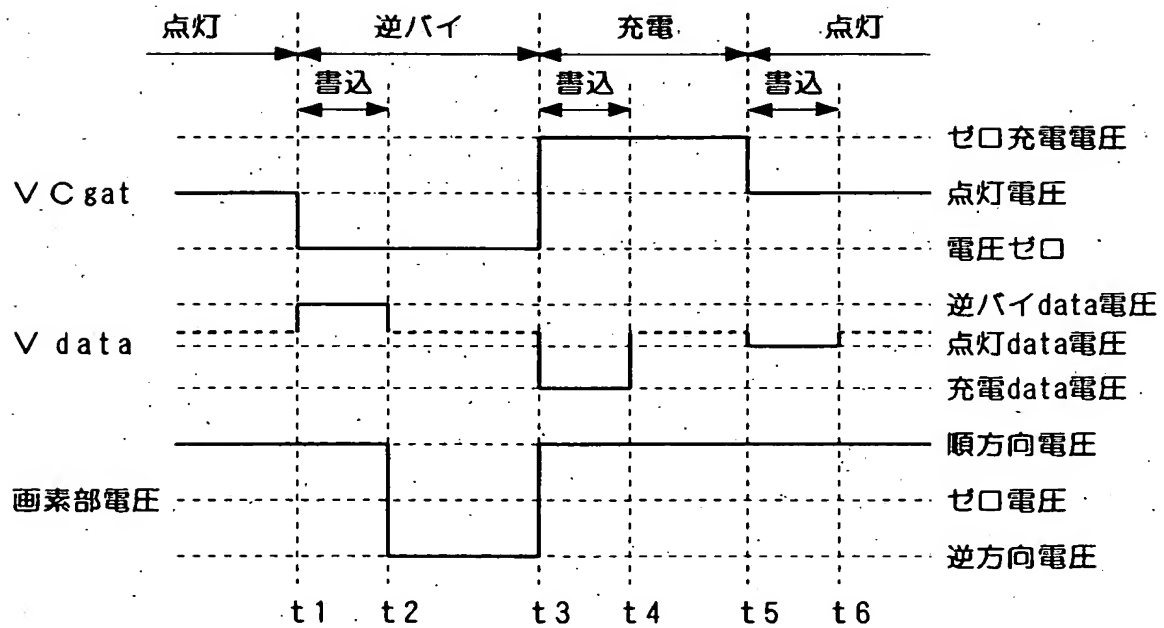
【図 9】



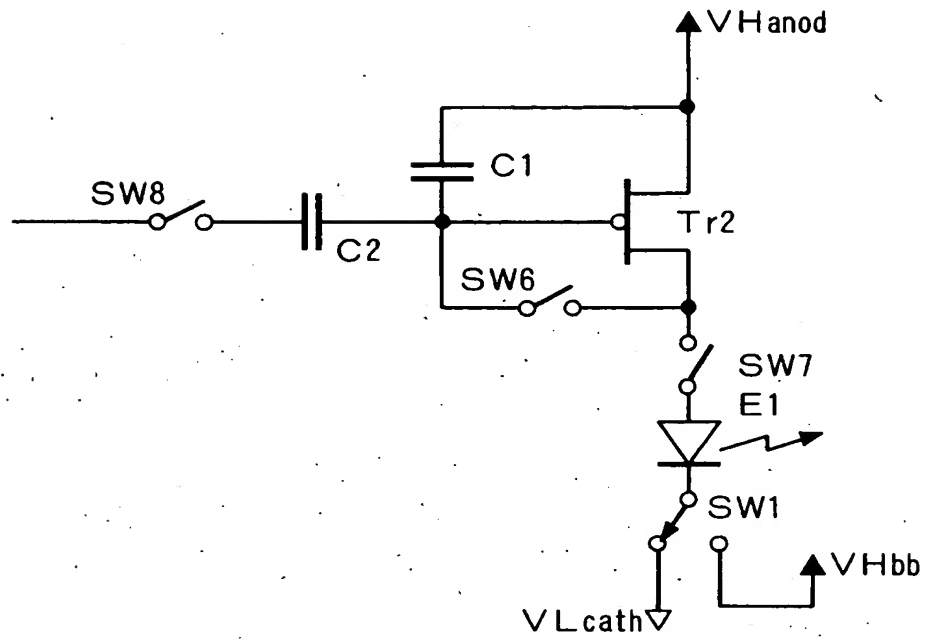
【図10】



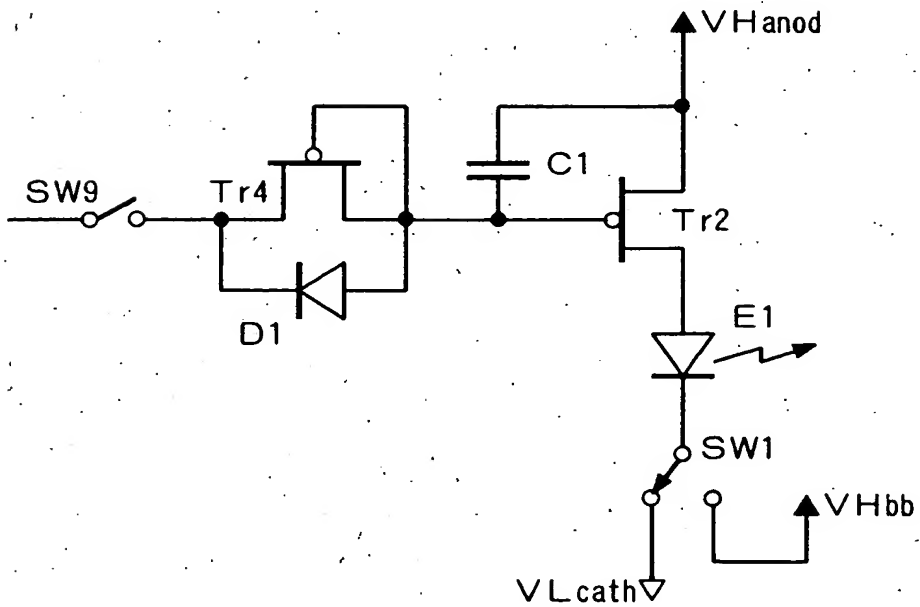
【図11】



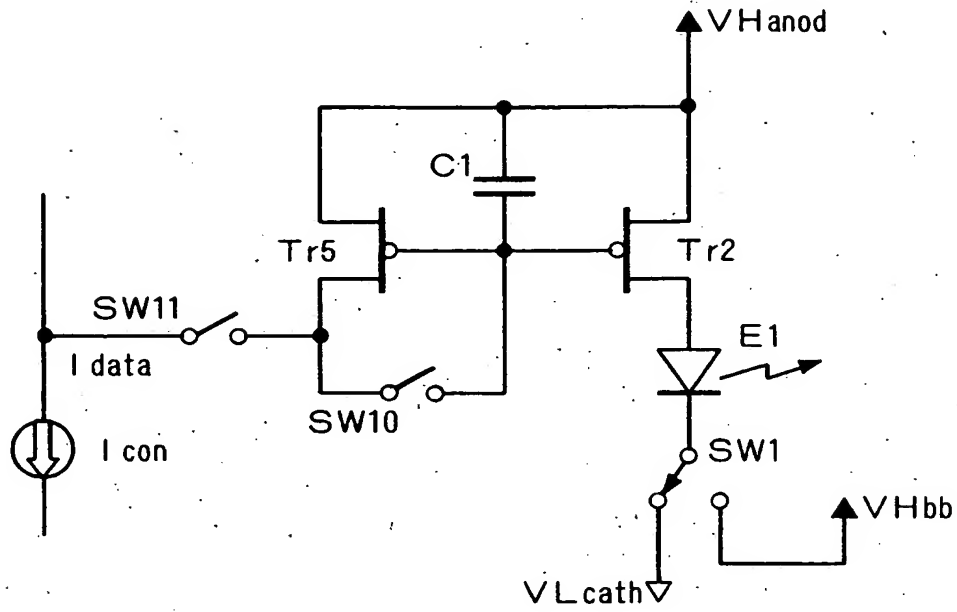
【図 12】



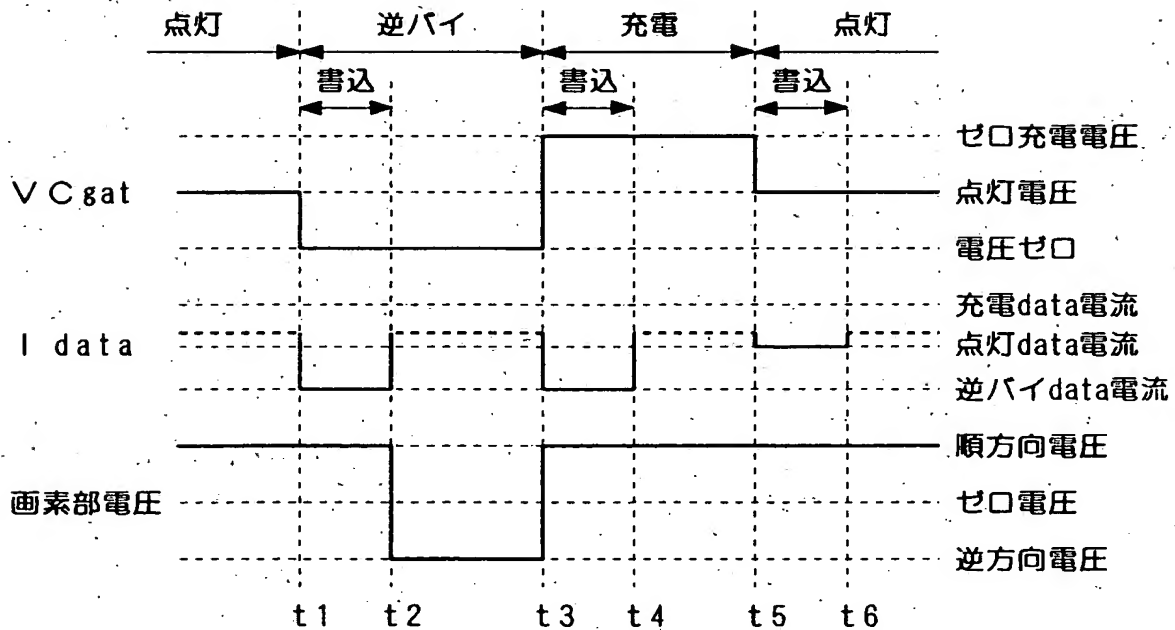
【図 13】



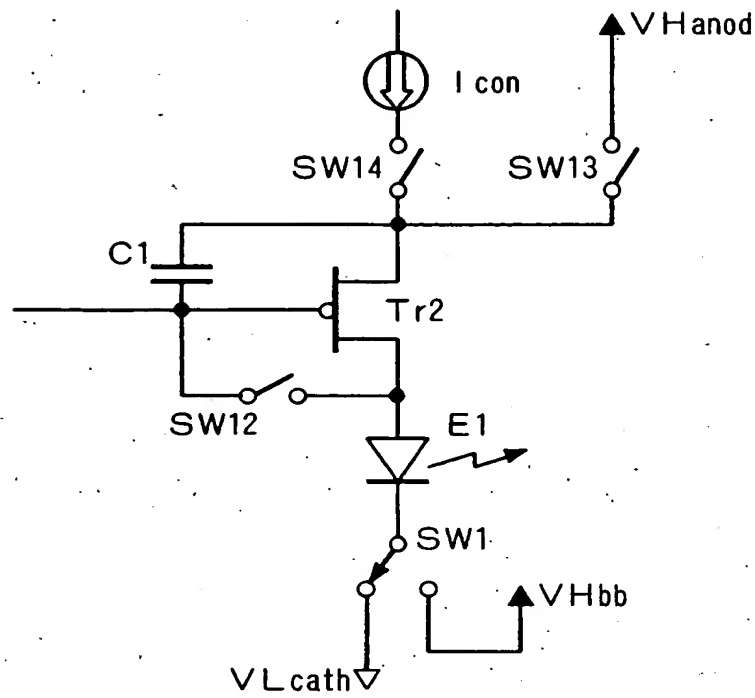
【図14】



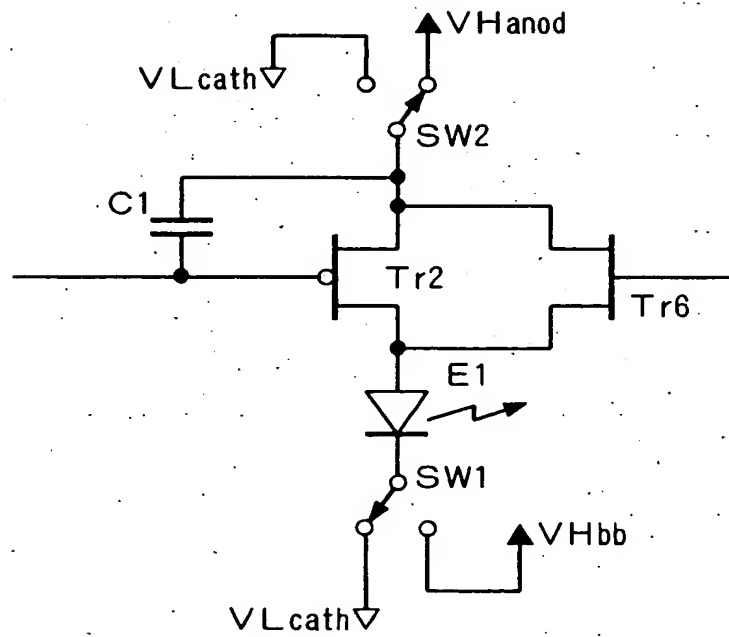
【図15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 E L 素子に対して逆バイアス電圧を印加することができるアクティブ駆動型発光表示パネルの駆動装置において、逆バイアス電圧の印加に伴う前記 E L 素子の発光効率の低下等を補償できるようにすること。

【解決手段】 1つの画素 10は、制御用 T F T (Tr1)、駆動用 T F T (Tr2)、コンデンサ C1、および E L 素子 E1 により構成されている。そして、スイッチ SW1, SW2 を相互に切り換えることで、E L 素子 E1 に対する順方向電流の供給状態、および逆バイアス電圧の印加状態を選択することができる。この発明にかかるの 1つの制御形態においては、逆バイアス電圧の印加状態から順方向電流の供給状態に移行する時に、一方のスイッチを先に切り換えることで、E L 素子 E1 のアノードおよびカソード間を同電位にして電荷を放電させる。これにより、E L 素子 E1 の寄生容量に対する順方向電流の充電を迅速に行うことができ、E L 素子の発光動作の立ち上げを早めることができる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000221926]

1. 変更年月日 2002年 2月 8日
[変更理由] 住所変更
住 所 山形県天童市大字久野本字日光1105番地
氏 名 東北パイオニア株式会社